Environment Canada | Environnement Canada
Canadian Forestry Service | Service canadien des forêts
Environment Canada | Environnement Canada

PVM EXCHANGE Copy 3
INFORMATION REPORT DPC-X-
No. 14

A Cartographic History of Spruce Budworm Defoliation 7 to 1981 astern th America

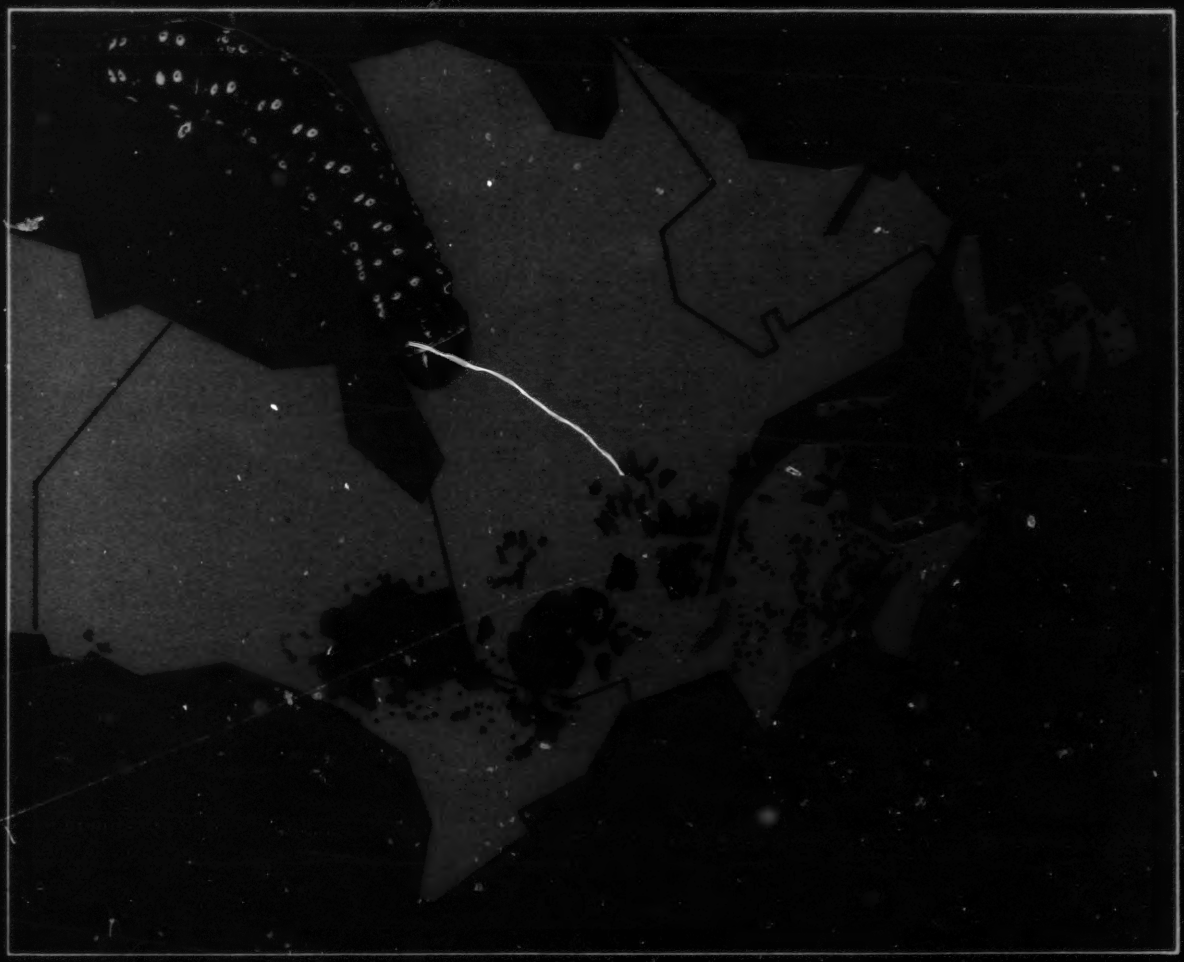
Kettela

nation Report DPC-X-14

Historique en cartes de la défoliation causée par la tordeuse des bourgeons de l'épinette dans l'est de l'Amérique du Nord de 1967 à 1981

E.G. Kettela

Rapport d'information DPC-X-14



canusa

Canada

84- 3956 /

THE CANADIAN FORESTRY SERVICE
ENVIRONMENT CANADA

The Canadian Forestry Service is the principal source of federal expertise in forestry. Its general objective is to promote the wise management and use of Canada's forest resources for the economic, social, and environmental benefit of Canadians.

The following are the main functions of the CFS:

1. Coordination of federal policies, for the promotion of better resource management and forest industry development.
2. Provision of scientific and technological leadership in forestry through research and development.
3. Provision and analysis of national and international statistics and information as a basis for policy formulation.
4. Development and certification of codes and standards for wood product performance.
5. Protection of Canada's forests from foreign pests.
6. Fostering the potential use of the forest resource for energy.
7. Contributing to the environmental objectives of the Department of the Environment.

A number of federal agencies are involved in forestry programs and a Federal Forestry Sector Strategy Committee has been established to coordinate federal forestry activities. The Canadian Forestry Service has been designated the lead agency role.

The Canadian Forestry Service is comprised of a Headquarters Unit, six Forest Research Centres and two National Institutes. The Forest Research Centres are responsive to regional priorities and maintain close liaison with the respective provincial government forestry departments and other clients. They also participate in, and frequently lead, national programs. The National Institutes provide the focus for programs of national scope.

SERVICE CANADIEN DES FORÊTS
ENVIRONNEMENT CANADA

Le Service canadien des forêts (SCF) réunit la majorité des spécialistes fédéraux en foresterie. Son objectif général est de promouvoir l'aménagement et l'utilisation judicieux des ressources forestières du Canada dans l'intérêt économique, social et environnemental des Canadiens.

Voici les principales fonctions du SCF:

1. Coordonner les politiques fédérales afin de favoriser l'amélioration de la gestion des ressources et l'expansion de l'industrie forestière.
2. Fournir une orientation scientifique et technologique dans le domaine de la foresterie, par la recherche et le développement.
3. Fournir et analyser les statistiques et l'information nationales et internationales qui serviront à établir les politiques.
4. Mettre au point et homologuer des codes et des normes en matière de rendement des produits du bois.
5. Protéger les forêts canadiennes en luttant contre les ravageurs étrangers.
6. Parrainer l'utilisation éventuelle des ressources forestières pour la production d'énergie.
7. Adhérer aux objectifs environnementaux du ministère de l'Environnement.

Divers organismes fédéraux participent aux programmes forestiers, et un comité de la stratégie forestière fédérale a été créé pour coordonner les activités fédérales en matière de foresterie. Le SCF a été désigné organisme directeur.

Le SCF comprend une administration centrale, six centres de recherche forestière et deux instituts nationaux. Les centres de recherche forestière doivent répondre aux impératifs régionaux et entretenir une liaison étroite avec les ministères provinciaux des Forêts. Ils participent également à des programmes nationaux dont ils assument fréquemment la direction. Les instituts nationaux sont les foyers des programmes d'envergure nationale.

A Cartographic History of Spruce Budworm Defoliation from 1967 to 1981 in Eastern North America

Historique en cartes de la défoliation causée par la tordeuse des bourgeons de l'épinette dans l'est de l'Amérique du Nord de 1967 à 1981

by/par

E.G. Kettela[1]

Information Report
Rapport d'information

DPC-X-14

Canadian Forestry Service
Environment Canada

Service canadien des forêts
Environnement Canada

1983

[1] Maritimes Forest Research Centre,
Fredericton, N.B.

Centre de recherche forestière des Maritimes
Fredericton (Nouveau-Brunswick)

©Minister of Supply and Services Canada 1983
©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1983

Catalogue No. Fo46-13/1983
N° de catalogue

ISBN 0-662-52620-1
ISSN 0705-324X

Additional copies of this publication can be obtained from:
Distribution Centre
Environment Canada
151 Jean-Proulx Street
Hull, Quebec
K1A 1C7

Des exemplaires de cette publication peuvent être obtenus à l'adresse suivante:
Environnement Canada
Centre de distribution des publications
151, rue Jean-Proulx
Hull (Québec)
K1A 1C7

ABSTRACT

The maps of spruce budworm (*Choristoneura fumiferana* Clem.) defoliation presented cover the period from 1967 to 1981. A map showing areas of dead and dying trees, the effect of successive years of defoliation, is also included. Information contained in this report was extracted from Provincial, Federal, and State Government and Industry files. The current spruce budworm infestation plaguing the spruce-fir forests of eastern North America is the most widespread this century.

RÉSUMÉ

Les cartes des régions défoliées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* Clem.) couvrent la période de 1967 à 1981. S'y ajoute une carte montrant les régions où les arbres sont morts ou mourants par suite d'années successives de défoliation. Les sources d'information sont les dossiers des gouvernements fédéraux, provinciaux et étatiques ainsi que ceux des industries. L'infestation actuelle des forêts de sapin et d'épinette de l'est de l'Amérique du Nord est la pire du siècle.

ACKNOWLEDGEMENTS

The input of the Canadian Forestry Service Forest Insect and Disease Survey units, and of provincial forest protection agencies is gratefully acknowledged. Special recognition and thanks are extended to the Committee for Standardization of Survey and Assessment Techniques of the Eastern Spruce Budworm Council, namely Henry Trial, Louis Dorais, Nelson Carter and Gordon Howse, and to Forest Protection Limited for their assistance and encouragement.

REMERCIEMENTS

Nous remercions chaleureusement les modules du Relevé des insectes et des maladies des arbres du Service canadien des forêts et les organismes provinciaux de protection des forêts pour leur contribution. Nous remercions également de façon spéciale le Comité de normalisation des relevés et des techniques d'évaluation du Conseil de la tordeuse des bourgeons de l'épinette, particulièrement Henry Trial, Louis Dorais, Nelson Carter et Gordon Howse ainsi que la Forest Protection Limited pour leur aide et leur encouragement.

Brown (1970) summarized spruce budworm (*Choristoneura fumiferana*) infestations in eastern Canada from 1909 to 1966 cartographically, and information on two major outbreaks during that period. The spruce-fir forests of eastern North America are currently experiencing the third and most widespread infestation this century (Fig. 1). This document provides an updated cartographic history of moderate to severe spruce budworm defoliation in Canada from Ontario to Newfoundland and in Northeastern United States for the period 1967 to 1981.

The information was extracted from the files of the Forest Insect and Disease Survey of the Canadian Forestry Service; Forest Insect and Disease Survey of the Province of Quebec; Forest Protection Limited of Fredericton, New Brunswick; Maritimes Forest Research Centre; Maine Forest Service; and the U.S. Department of Agriculture, Forest Service.

In preparation of the maps included with this report, only areas of moderate and severe defoliation of the current year's growth were included and represented as one category. No attempt was made to generalize detailed survey information as it reflects foliage protection resulting from spray programs, particularly in New Brunswick. As a result, the maps show the intensity of surveys as well (Fig. 3).

Brown (1970) a résumé sur cartes l'historique des infestations de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*) dans l'est du Canada, de 1909 à 1966, ainsi que les informations sur deux importantes pullulations de l'insecte au cours de cette période. Les forêts de sapin et d'épinette de l'est de l'Amérique du Nord subissent actuellement la troisième et la plus forte infestation du siècle (figure 1). Les cartes du présent document permettent de retracer l'historique des défoliations modérées et graves de l'Ontario à Terre-Neuve et dans le nord-est des États-Unis, de 1967 à 1981.

Les informations sont tirées des sources suivantes: Relevé des insectes et des maladies des arbres du Service canadien des forêts, Relevé des insectes et des maladies des arbres de la province de Québec, Forest Protection Limited of Fredericton (Nouveau-Brunswick), Centre de recherche forestière des Maritimes, Maine Forest Service et U.S. Department of Agriculture, Forest Service.

Sur les cartes, seules les zones de défoliation modérée ou grave de l'année sont représentées, mais de façon globale. On n'a pas tenté de généraliser les informations détaillées des relevés montrant la protection du feuillage consécutive aux traitements, surtout au Nouveau-Brunswick. Il s'ensuit que les cartes montrent également l'intensité des relevés (figure 3).

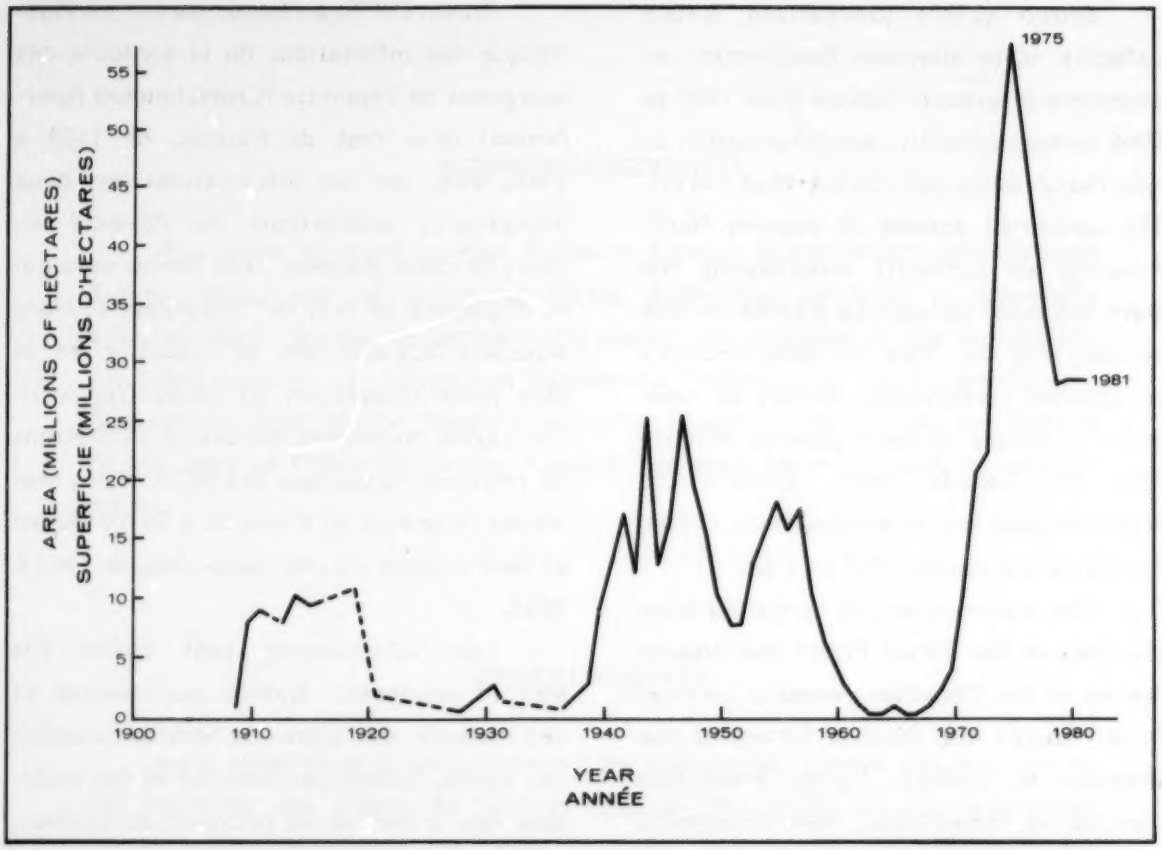


Figure 1. The area moderately or severely infested by the spruce budworm, 1909-1981.

Région modérément ou gravement infestée par la tordeuse de 1909 à 1981.

The spruce budworm, an insect native to North America (Morris, 1963) is found throughout the range of its primary hosts – balsam fir, white, red, and black spruce. Outbreaks of this pest are natural phenomena associated with spruce-fir forests. The reasons for such outbreaks have been theorized and speculated on, but on close examination there is as yet no complete understanding of the forest-budworm relationship. It is commonly held that outbreaks are triggered by a combination of extensive expanses of mature spruce-fir forest and consecutive years of polar high weather systems. One current theory (Hardy, 1980) postulates that infestation foci develop first in mixed wood type forests of high hardwood content in which white spruce occupy a prominent position. From such foci it is hypothesized that epidemic populations then spread to the budworm-prone softwood forests where they reduce the forests' economic value.

Defoliation surveys, both ground and aerial, are conducted annually in most regions of Canada and the Northeastern United States to delimit the extent and severity of current spruce budworm feeding. Defoliation surveys are important for immediate forest management planning and are a good measure of year-to-year fluctuations in budworm populations over vast areas. Relatively adequate sur-

La tordeuse, qui est indigène à l'Amérique du Nord (Morris, 1963), se retrouve dans toute l'aire de répartition de ses principaux hôtes: le sapin baumier, l'épinette blanche, l'épinette rouge et l'épinette noire. Ses recrudescences sont des phénomènes naturels des forêts de sapin et d'épinette. Leurs causes ont fait l'objet de théories et de spéculations, mais, après examen attentif, la relation entre la forêt et la tordeuse n'est pas encore tout à fait expliquée. On admet généralement qu'elles sont favorisées par la vaste étendue de forêts exploitables de sapin et d'épinette et les années consécutives de systèmes d'anticyclones polaires. D'après une théorie (Hardy, 1980), les foyers d'infestation apparaissent dans les forêts mélangées ayant un fort pourcentage de feuillus et dominées par l'épinette blanche. De là, les populations épidémiques se répandraient dans les forêts de résineux vulnérables à la tordeuse dont elles réduisent la valeur économique.

Chaque année, on procède à des relevés, tant au sol que du haut des airs, dans la plupart des régions du Canada et du nord-est des États-Unis pour y délimiter l'étendue et la gravité de la défoliation. Ces relevés sont importants pour la planification immédiate de l'aménagement forestier et donnent de bonnes indications sur les fluctuations annuelles des effectifs de la tordeuse sur de vastes superficies. Il existe des méthodes relativement satisfaisantes que

vey methodology exists to assess gross areas of defoliation and is used by all agencies responsible for these surveys. However, regional differences in the intensity of the surveys depend on the size of the land mass to be surveyed and the need for detailed information in planning and assigning protection programs. For example, surveys in northern Ontario are extensive and very general in nature whereas defoliation surveys in the Gaspé region of Quebec and in New Brunswick are more intensive.

The maps presented here and those in Brown (1970) show that, in this century, the lowest level of budworm infestations occurred in the mid-1960s. The current outbreak started in the late 1960s in three regions: northeastern Ontario, western Quebec, central New Brunswick, and Maine.

By 1975, the outbreak covered some 57 million hectares of forest land in eastern Canada and the United States; by 1976, significant volumes of dead and dying timber occurred over some 3 million hectares.

A unique feature of this outbreak has been the development and severe impact of infestations in Newfoundland and on Cape Breton Island in Nova Scotia. Both areas had previously experienced infestations but these were restricted in area, short-lived, and had little impact on

tous les organismes chargés des relevés utilisent pour estimer grossièrement les zones de défoliation. Cependant, l'intensité des relevés, d'une région à l'autre, dépend de la superficie terrestre à prospecter et du besoin en informations détaillées nécessaires à la planification et à la répartition des programmes de protection. Par exemple, dans le nord de l'Ontario, les relevés sont extensifs et très généraux, tandis qu'en Gaspésie et au Nouveau-Brunswick ils sont plus intensifs.

Les cartes présentées dans ce rapport ainsi que celles de Brown (1970) montrent que, au cours du siècle, la pius faible infestation est survenue au milieu des années 60. La recrudescence actuelle a commencé vers la fin des années 60 dans trois régions: le nord-est de l'Ontario, l'ouest du Québec, le centre du Nouveau-Brunswick et le Maine. Avant 1975, elle touchait 57 millions d'hectares de forêts dans l'est du Canada et aux États-Unis; avant 1976, des volumes importants d'arbres morts ou mourants couvraient quelque trois millions d'hectares. Une caractéristique de cette recrudescence a été sa gravité à Terre-Neuve et dans l'île du Cap-Breton, où il y avait eu déjà des infestations, mais plutôt limitées, brèves et sans grandes conséquences pour la forêt. Les dommages considérables y excèdent non seulement de beaucoup ceux des infestations antérieures des forêts de sapin et d'épinette, mais encore, en certains endroits, des arbres

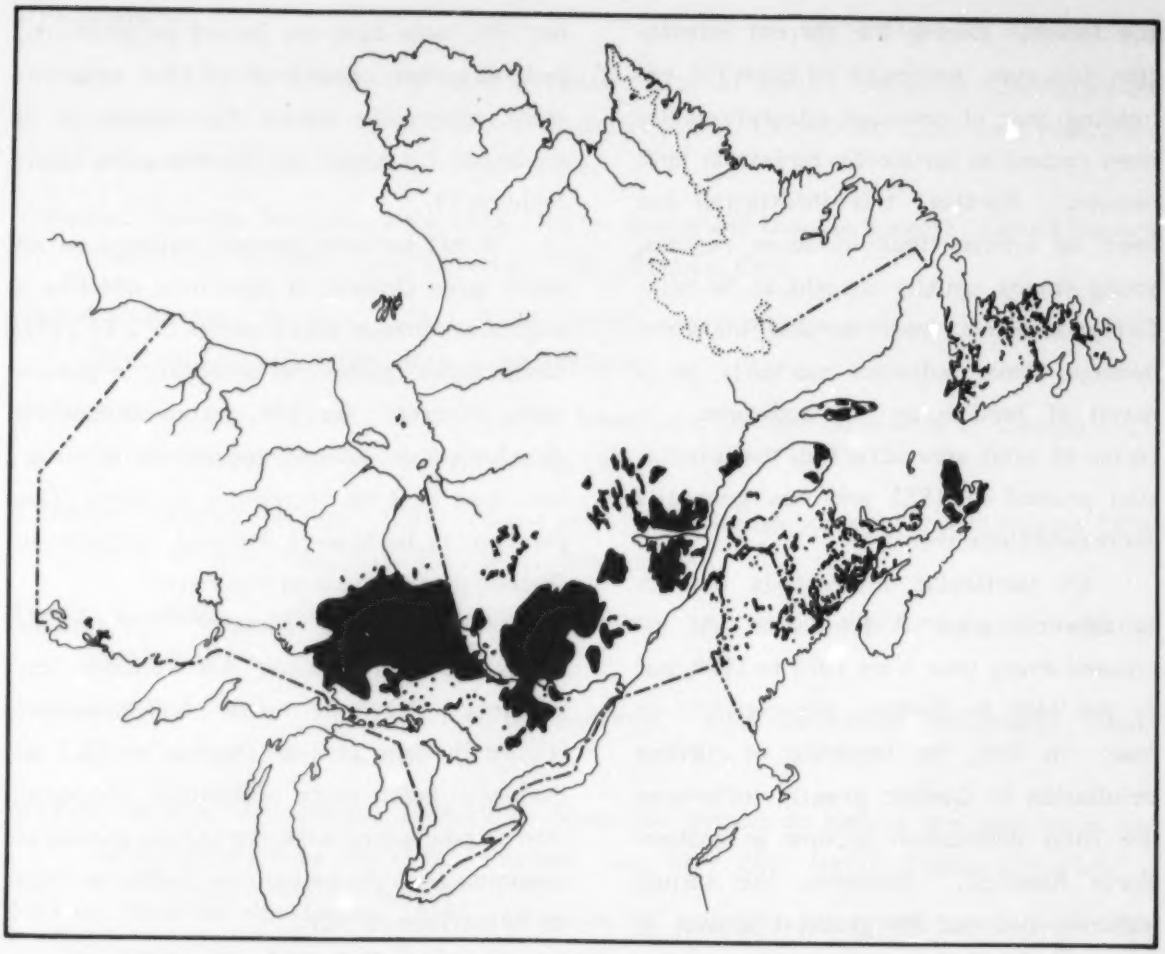


Figure 2. Areas of eastern Canada and Maine, U.S.A., with varying amounts of mortality of balsam fir and spruce caused by spruce budworm, 1981.

Régions de l'est du Canada et du Maine et taux de mortalité causée par la tordeuse chez le sapin baumier et l'épinette, 1981.

the forest. During the current infestation, however, extensive damage far exceeding that of previous infestations has been caused to spruce-fir forests in both regions. Further, this infestation has been so intense that in some regions, young stands, usually thought to be relatively immune from serious budworm damage, have suffered mortality as a result of feeding by the budworm. In terms of total area affected, the infestation peaked in 1975 and has generally decreased since then.

Of particular interest is that in Ontario the area of defoliation has increased every year from 1975 to 1979, but to the east in Quebec, the converse is true. In fact, the lessening of current defoliation in Quebec greatly influences the total defoliation picture in eastern North America. However, the spruce budworm has had its greatest impact in Quebec in terms of fir and spruce mortality.

By 1981 some 22.9 million hectares contained significant volumes of dead and dying timber (Fig. 2). Of this area, 11.2 million hectares occurred in Ontario and 10.2 million hectares in Quebec. In all probability the infestation will continue for some years and inflict even more damage to forests in eastern North America.

ont été tués dans les jeunes peuplements, ordinairement considérés comme relativement immunisés contre les dégâts de la tordeuse. La superficie infestée a été maximale en 1975.

Il est particulièrement intéressant de noter qu'en Ontario la superficie défoliée a augmenté chaque année entre 1975 et 1979, tandis qu'au Québec on observait le phénomène inverse. En fait, ce recul modifie grandement le tableau général de la situation dans l'est de l'Amérique du Nord. Cependant, la tordeuse a été plus mortelle au Québec pour le sapin et l'épinette.

Avant 1981, quelque 22,9 millions d'hectares renfermaient des volumes importants d'arbres morts ou mourants (figure 2), dont 11,2 en Ontario et 10,2 au Québec. Selon toute probabilité, l'infestation se poursuivra quelques années encore et endommagera davantage les forêts de l'est de l'Amérique du Nord.

REFERENCES

OUVRAGES DE RÉFÉRENCE

Brown, C.E. 1970. A Cartographic Representation of Spruce Budworm (*Choristoneura fumiferana* (Clem.)) Infestations in Eastern Canada, 1909-1966. Can. Dep. Fish. For., Ottawa, Ont. Can. For. Serv. Publ. 1263.

Canadian Forestry Service. 1968-1978. Forest Insect and Disease Survey: Annual Reports 1967-1977. Environ. Can., Can. For. Serv., Ottawa, Ont.

Canadian Forestry Service. 1981. Forest Insect and Disease Conditions in Canada 1980. Environ. Can., Can. For. Serv., Ottawa, Ont.

Canadian Forestry Service. 1982. Forest Insect and Disease conditions in Canada 1981. Environ. Can., Can. For. Serv., Ottawa, Ont.

Canadian Forestry Service. 1982. Forest Insect and Disease Survey: Annual Report 1978-1979. Environ. Can., Can. For. Serv., Ottawa, Ont.

Hardy, Y. 1980. Épidémie de tordeuse au Québec: un corridor divisé en trois zones? Le Papetier, 17:6.

Morris, R.F. 1963. The Dynamics of Epidemic Spruce Budworm Populations. Mem. Entomol. Soc. Can. No. 31.

Service canadien des forêts. 1968-1978. Rapports annuels du Relevé des insectes et des maladies des arbres 1967-1977. Environ. Can., Serv. can. forêts, Ottawa (Ontario).

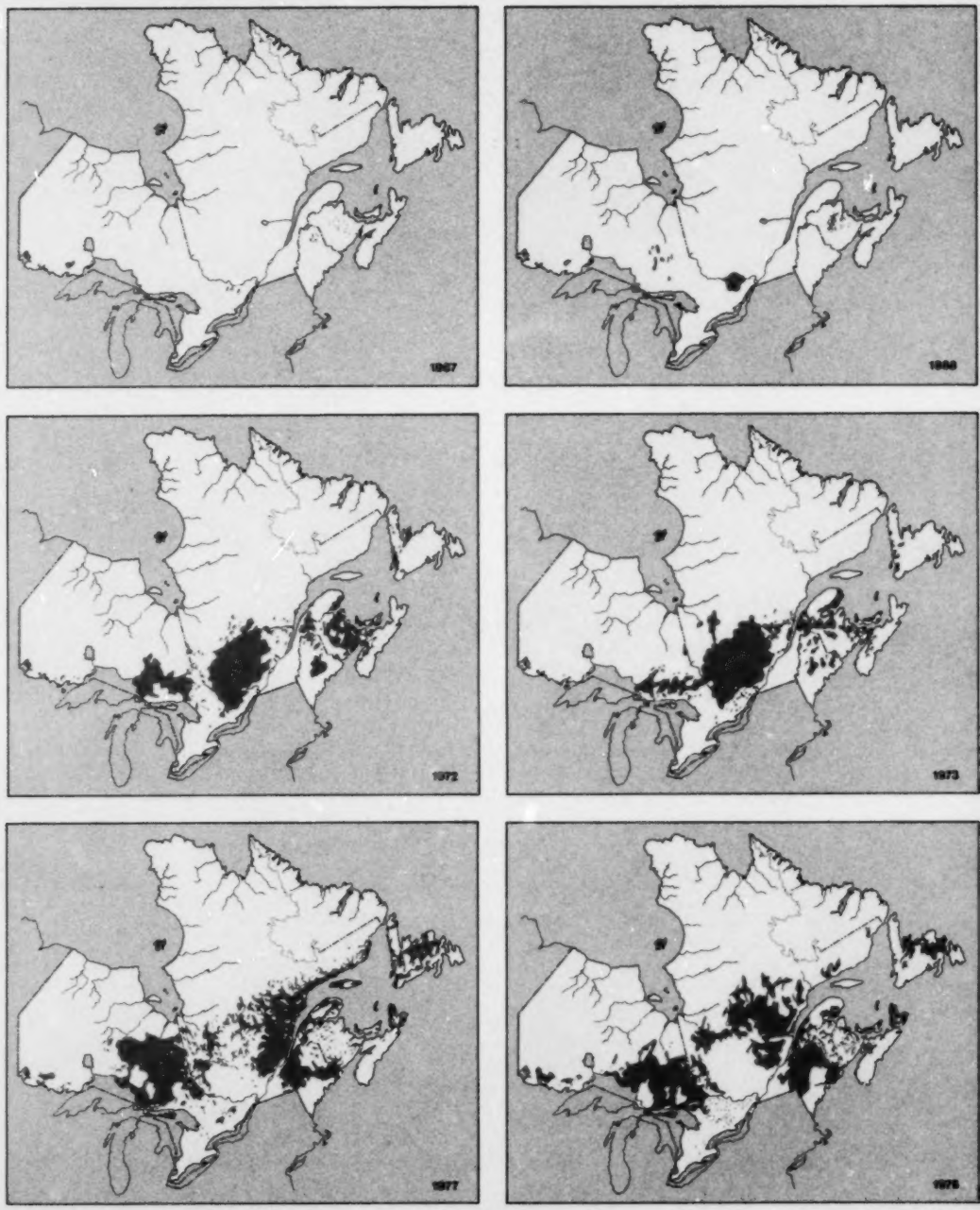
Service canadien des forêts. 1981. Insectes et maladies des arbres au Canada 1980. Environ. Can., Serv. can. forêts, Ottawa (Ontario).

Service canadien des forêts. 1982. Insectes et maladies des arbres au Canada 1981. Environ. Can., Serv. can. forêts, Ottawa (Ontario).

Service canadien des forêts. 1982. Rapports annuels du Relevé des insectes et des maladies des arbres 1978-1979. Environ. Can., Serv. can. forêts, Ottawa (Ontario).

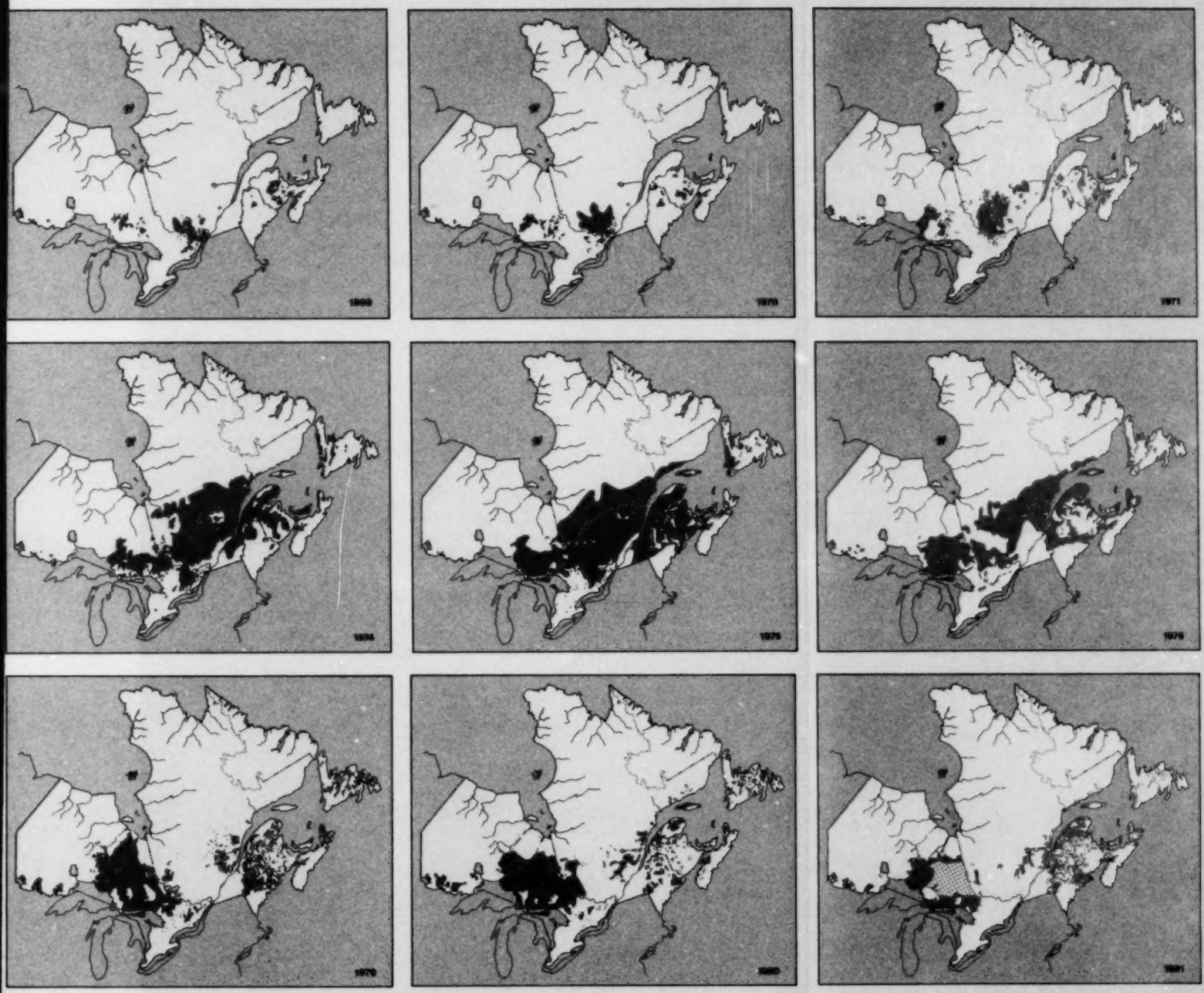
Figure 3. A cartographic representation of moderate to severe spruce budworm current-defoliation from Ontario east to Newfoundland in Canada and Maine, U.S.A., for the period 1967-1981. These maps are based largely on the results of aerial surveys and reflect regional differences in survey intensity methods of interpretation and needs.

Cartes de la défoliation actuelle, modérée à grave, causée par la tordeuse, de l'Ontario à Terre-Neuve et au Maine au cours de la période de 1967 à 1981. Ces cartes sont basées en grande partie sur les résultats de relevés aériens et reflètent les différences régionales quant à l'intensité des relevés, aux méthodes d'interprétation et aux besoins.



Spruce budworm defoliation in eastern Canada
from Ontario to Newfoundland and Maine, U.S.A.,
from 1967 to 1981.

Défoliation causée par la tordeuse des bourgeons de l'épinette,
de l'Ontario à Terre-Neuve et au Maine,
de 1967 à 1981.



Scale in Miles
Échelle en milles

0 300 600 900

240 720 960

Scale in Kilometres
Échelle en kilomètres

area of moderate to severe defoliation
zone de défoliation modérée à grave

patches of moderate to severe defoliation
placettes de défoliation modérée à grave

Environment Canada
Canadian Forestry Service

Environnement Canada
Service canadien des forêts